

51

Int. Cl. 2:

G 08 C 15/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Behördeneigentlich

DT 25 49 791 A 1

11

# Offenlegungsschrift 25 49 791

21

Aktenzeichen:

P 25 49 791.0

22

Anmeldetag:

6. 11. 75

43

Offenlegungstag:

18. 5. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Schaltungsanordnung zur frequenzmultiplexen Fernübertragung von Meßsignalen

71

Anmelder:

Hartmann & Braun AG, 6000 Frankfurt

72

Erfinder:

Fröhlich, Randolph, Ing.(grad.); Hillebrand, Rainer, Dipl.-Ing.;  
5628 Heiligenhaus

ORIGINAL INSPECTED

● 5. 77 709 820/48

5/60

DT 25 49 791 A 1

1) Schaltungsanordnung zur frequenzmultiplexen Fernübertragung von Meßsignalen mit mehreren Ferngebern, einer entsprechenden Anzahl von Empfängereinheiten, bei der jeder Ferngeber ein ihm zugeführtes analoges Meßsignal in eine zur Modulation einer Trägerfrequenz geeignete Größe umformt, und mit einem in jeder Empfängereinheit enthaltenen, auf eine bestimmte Trägerfrequenz abgestimmten Filter sowie einem dem Filter nachgeschalteten Demodulator zur Rückgewinnung der Meßwerte, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Ferngeber einen Analog-Digital-Wandler (2) mit einer nachgeschalteten Logikeinheit (3) zur Umwandlung kodierter Digitalwerte in Kombinationen kurzer und langer Impulse enthält, und daß der Logikeinheit (3) ein Modulator (4) nachgeschaltet ist, der in Abhängigkeit des Pegels des Ausgangssignals ( $U_b$ ) der Logikeinheit (3) ein Hochfrequenzsignal ( $U_d$ ) an die Übertragungsleitung (11) abgibt.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einem Trägerfrequenzgenerator (5) ein Frequenzteiler (5a) nachgeschaltet ist, dessen Ausgangssignal die Steuerung des Analog-Digital-Wandlers (2) und der Logikeinheit (3) übernimmt.

709820/0048

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Demodulator (8) ein Zweiweggleichrichter eingesetzt ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsleitung (11) durch eine Funkstrecke ersetzt ist.

Schaltungsanordnung zur frequenzmultiplexen Fernübertragung  
von Meßsignalen

---

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur frequenzmultiplexen Fernübertragung von Meßsignalen mit mehreren Ferngebern, einer entsprechenden Anzahl von Empfängereinheiten, bei der jeder Ferngeber ein ihm zugeführtes analoges Meßsignal in eine zur Modulation einer Trägerfrequenz geeignete Größe umformt, und mit einem in jeder Empfängereinheit enthaltenen, auf eine bestimmte Trägerfrequenz abgestimmten Filter sowie einem dem Filter nachgeschalteten Demodulator zur Rückgewinnung der Meßwerte.

Ein häufig angewendetes Verfahren zur Fernübertragung von Meßsignalen ist die "Impulsfrequenz-Fernmessung", bei der

709820/0048

die Meßsignale durch Impulsgeber in meßwertproportionale Frequenzen umgeformt und der Übertragungsleitung aufgeprägt werden (z. B. Siemens Fernmeßtechnik, Katalog Ms3, Juli 73, 3/3). Zur Mehrfachausnutzung der Übertragungsleitungen ist es ferner bekannt, diese relativ niederfrequenten Signale zur Modulation von Trägerfrequenzen heranzuziehen und auf diese Weise den Ausnutzungsgrad der Übertragungsleitungen wesentlich zu erhöhen.

Das beschriebene Verfahren läßt es also zu, eine hohe Anzahl von Übertragungskanälen auf einer Leitung zu betreiben; gleichzeitig nimmt der Anwender jedoch auch einige Nachteile in Kauf, wie zum Beispiel Einstellzeiten in der Größenordnung mehrerer Sekunden. Diese Verzögerungen entstehen im wesentlichen bei der Spannungs-Frequenz-Umsetzung und bei der Rückgewinnung des Meßwertes im Demodulator. Kürzere Einstellzeiten sind zwar realisierbar, wirken sich allerdings negativ auf die Übertragungsgenauigkeit aus.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Schaltungsanordnung der obengenannten Art zu schaffen, die sich durch wesentlich kürzere Einstellzeiten bei gleichzeitiger Steigerung der Übertragungsgenauigkeit auszeichnet.

Erfindungsgemäß ist diese Aufgabe dadurch gelöst, daß jeder Ferngeber einen Analog-Digital-Wandler mit einer nachgeschalteten Logikeinheit zur Umwandlung kodierter Digitalwerte

709820/0048

- 5 -

in Kombinationen kurzer und langer Impulse enthält, und daß der Logikeinheit ein Modulator nachgeschaltet ist, der in Abhängigkeit des Pegels des Ausgangssignals der Logikeinheit ein Hochfrequenzsignal an die Übertragungsleitung abgibt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden anhand von Fig. 1 und 2 der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der Schaltungsanordnung und  
Fig. 2 ein Beispiel zur digitalen Verschlüsselung eines  
Meßsignals.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Meßverstärker, mit 2 ein Analog-Digital-Wandler, mit 3 eine Logikeinheit, mit 4 ein Modulator, mit 5 ein Trägerfrequenzgenerator, mit 5a ein Frequenzteiler, und mit 6 eine galvanische Trennschaltung bezeichnet. Die genannten Baugruppen bilden zusammen einen Ferngeber. Eine Empfängereinheit enthält einen Bandpaß 7, einen Demodulator 8, einen Digital-Speicher 9 sowie ein digitales Anzeigegerät 10. Mit 11 ist eine Übertragungsleitung bezeichnet, bei der sich an den Knotenpunkten 11a weitere Ferngeber anschließen lassen, während die Knotenpunkte 11b zum Anschluß einer entsprechenden Anzahl von Empfängereinheiten dienen. In Fig. 1 und 2 sind mit  $U_a \dots U_d$  Signale an verschiedenen Punkten der Schaltungsanordnung bezeichnet.

709820/0048

Bei der Erläuterung der Wirkungsweise der Schaltungsanordnung sei angenommen, daß ein analoges Meßsignal  $U_m$ , das dem Digitalwert 953 entspricht, zum Meßverstärker 1 gelangt. Das im Meßverstärker 1 aufbereitete Meßsignal  $U_m$  wird einem Analog-Digital-Wandler 2 zugeführt, der an seinem Ausgang die Ziffernfolge 953 in BCD-kodierter Form zur Verfügung stellt. Dieses Signal  $U_a$  wird nun schrittweise von der Logikeinheit 3 übernommen und in eine Serie kurzer und langer Impulse umgeformt, wobei den unterschiedlichen Impulslängen verschiedene logische Wertigkeiten zugeordnet sind ( $U_b$  in Fig. 2).

Der Modulator 4 gibt in Abhängigkeit des Pegels von  $U_b$  ein in einem Trägerfrequenzgenerator 5 erzeugtes Signal  $U_c$  an seinen Ausgang weiter. Auf diese Weise entsteht das in Fig. 2 dargestellte Signal  $U_d$ , das über eine galvanische Trennschaltung 6 der Übertragungsleitung 11 aufgeprägt wird.

Die zur Steuerung des Analog-Digital-Wandlers 2 und der Logikeinheit 3 erforderliche Taktfrequenz wird vorteilhafterweise durch einen Frequenzteiler 5a aus dem Trägerfrequenzgenerator 5 abgeleitet.

Da Schaltungsanordnungen nach Fig. 1 in der Regel eine größere Anzahl Ferngeber und entsprechend viele Empfänger-einheiten enthalten werden, entsteht durch den Einsatz

709820/0048

- 5 -  
↓

verschiedener Übertragungsfrequenzen auf der Übertragungsleitung 11 ein Frequenzgemisch. Jede Empfängereinheit enthält daher einen Bandpaß 7, der auf die Trägerfrequenz  $U_c$  des ihm zugeordneten Ferngebers abgestimmt ist. In einem dem Bandpaß 7 nachgeschalteten Demodulator 8, der als Zweiweggleichrichter ausgeführt sein kann, erfolgt die Rückgewinnung des in Fig. 2 dargestellten Signals  $U_b$ . Ein Digital-Speicher 9 nimmt die Serien-Parallel-Umsetzung des Signals vor. In Fig. 1 ist dem Digital-Speicher 9 ein digitales Anzeigegerät nachgeschaltet; ebenso sind hier Datenverarbeitungsgeräte wie Rechner und Drucker anschließbar.

Wie schon zuvor erwähnt, liegt ein großer Vorteil der beschriebenen Schaltungsanordnung in den niedrigen Einstellzeiten. Dies soll an einem Beispiel deutlich gemacht werden: Fordert man eine Übertragungsgenauigkeit von  $\pm 0,1\%$ , so muß der Digitalwert drei Stellen umfassen; der BCD-kodierte Digitalwert besteht somit aus zwölf Bit. Ordnet man jedem Bit innerhalb des Zeitraumes T zwölf Schwingungen der Trägerfrequenz  $U_c$  zu, so ergeben sich 144 Schwingungen. Benutzt man weitere sechs Schwingungen zur Kennzeichnung des Anfangs oder des Endes der Übertragung, so benötigt man für einen Meßwert 150 Schwingungen. Bei einer Trägerfrequenz  $U_c$  von 300 Hz, der niedrigsten im üblichen Trägerfrequenzraster von 300 bis 3000 Hz, ergibt sich also eine Übertragungszeit von nur 0,5 sec. Die Übertragung

709820/0048



- 8 -  
2

eines äquivalenten Meßsignals  $U_m$  mit Hilfe des Impulsfrequenz-Verfahrens würde demgegenüber 2,5 sec bei einer Übertragungsgenauigkeit von nur  $\pm 1,5 \%$  in Anspruch nehmen.

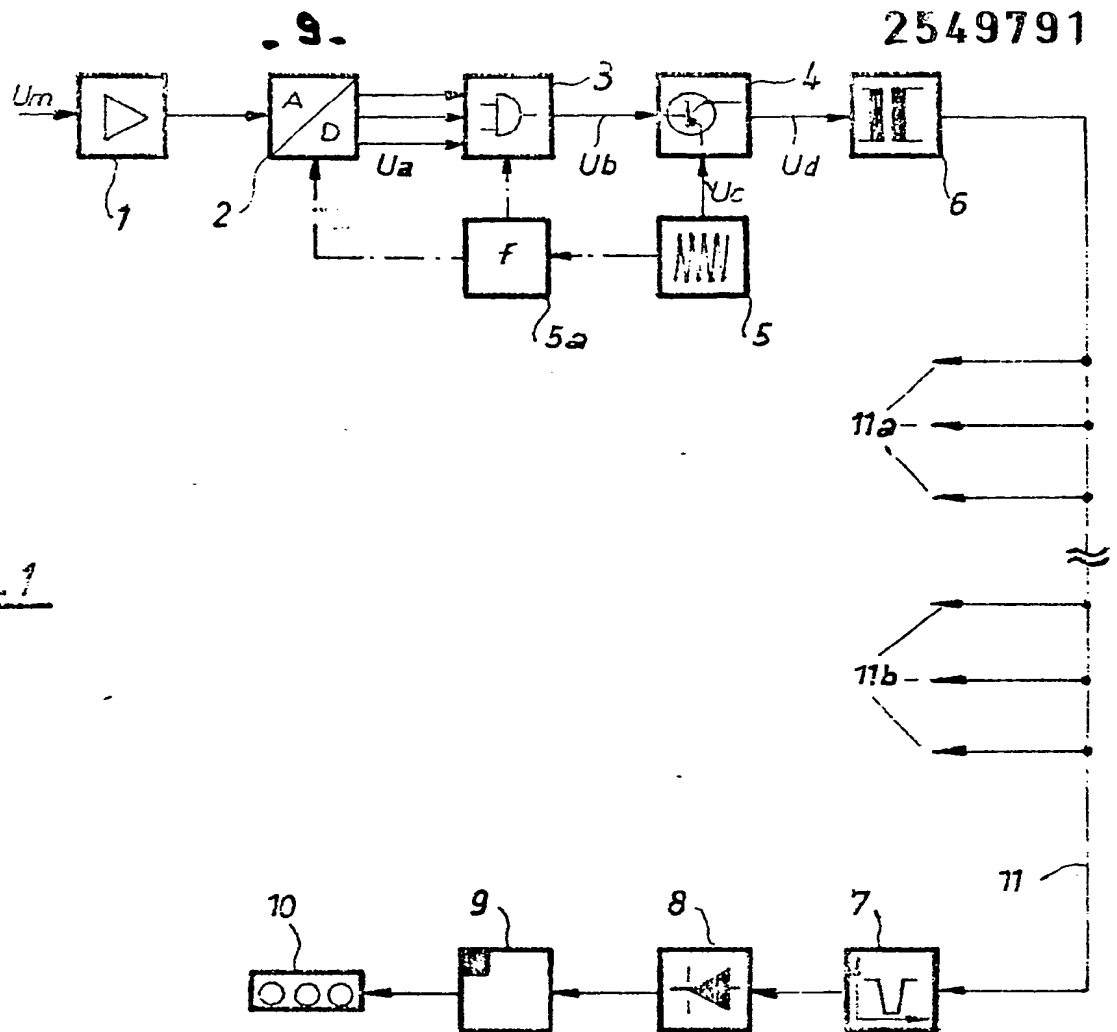
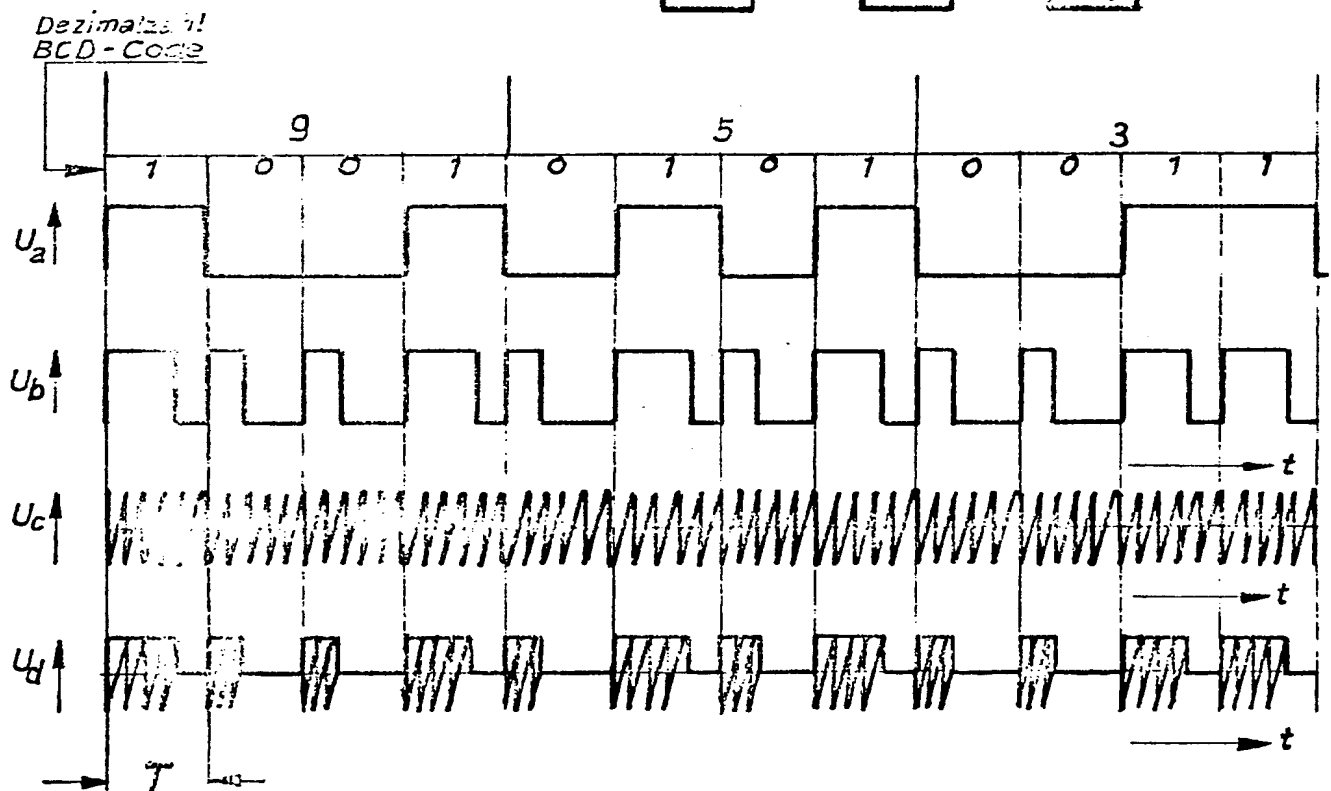
Die Übertragungsgenauigkeit der beschriebenen Schaltungsanordnung ist nur von der Umsetzgenauigkeit des Analog-Digital-Wandlers 2 abhängig. Durch die digitale Verschlüsselung der Meßwerte ist außerdem der Einfluß von Störimpulsen ausgeschaltet, die beim Impulsfrequenz-Verfahren unmittelbar eine Verfälschung des übertragenen Meßwertes zur Folge haben.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, statt der Übertragungsleitung 11 eine Funkstrecke einzusetzen. Dazu sind die Übertragungskanäle statt im Trägerfrequenzraster von 300 ..... 3000 Hz in einem HF-Raster untergebracht.

5 Seiten Beschreibung

4 Ansprüche

1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1Fig. 2

709820/0048

G08C

15-04

AT:06.11.1975

OT:18.05.1977